

Compte rendu du Technical Committee du 20 mars 2023

Personnes présentes :

Mael – BP

Benoit – DMG

Marie – Groupe Apicil

Paul – Holcim

Guillaume – MACIF

François – TRR

Paul – Bureau Vallée

Nicolas – Charal

Anatole – Petits Doudou

Pierre – Monnoyeur

Pifou – Malizia

Armand – Corum

Hyanna – MC5

Alizée – Biotherm

Shaban, Gaetan, Jérôme, Tugdual, Jean-François, Vincent – SEA AI & PIXEL

Thomas, Samuel, René, Noémie, Claire, Classe IMOCA

Ordre du jour :

1/ Introduction

2/ Système anticollision

3/ Réponse questionnaire TC 13 mars

4 / ANNEXE G

5/ Mât standardisé

6/ Cahier des charges CND

7/ Système de gestion de quille std

8/ Question diverses

1/ INTRODUCTION

Aujourd’hui finalisation des RDC 2028 :

- Augmentation de la puissance moteur
- Elaboration de l’Annexe G
- RDC 2028

Vote en ligne sera envoyé à l’issue de ce TC pour envoyer proposition de règle au CA du 28 mars.
Clôture des votes en ligne du TC le 26 mars.

Potentiellement un dernier TC le mardi 9 avril pour rendre compte du résultat des votes au TC + analyses de sujets potentiels du CA du 28 mars.

Objectif : être prêt pour le CA du 19 avril.

2/ SYSTEME ANTI-COLLISION

Dernier TC Pixel a pu expliquer sa partie R&D en précision, aujourd’hui présentation de la partie R&D côté SEA AI plus en détails.

Questionnaire a été envoyé semaine dernière (cf cr TC 13 mars) pour avoir plus de réponses sur tous les types d’installations déjà présentes dans les bateaux et pour connaître la quantité d’équipes intéressées par le système Exos afin de permettre à Pixel et Sea ai de s’organiser en conséquence.

Présentation de l’approche commercial du sujet Exos semaine dernière.

Shaban présente l’ensemble de la R&D effectuée sur le dernier système

Acquisition proactive de données :

L’IA est la brique la plus important de SEA AI il faut donc l’alimentée de données de qualité en permanence, donc ils ont équipé 3 bateaux avec différents types de capteurs afin d’avoir des images d’objets couplés aux données d’autres capteurs. Aussi pour les types d’objets dont les images sont plus difficiles à avoir (iceberg, growlers, baleines...) ils collaborent avec d’autres types de bateaux et projet.

760 000 : quantité d’images spécifiques permettant de consolider la base de données, quantité suffisante qui permet d’identifier les différents objets flottants.

En plus : création d’images artificielles pour recréer d’autres types d’images et augmenter la base de données.

L’ensemble de cette banque d’image a permis de d’augmenter la détection de 49% .

L’identification des cibles permet d’améliorer la détection, et la segmentation :

Avant on avait un rectangle qui définissait l’objet détecté, maintenant, on arrive à faire le contour de l’objet lui-même et améliore son identification.

Logiciel plus performant va sortir au mois d’avril. Il a déjà beaucoup évolué depuis sa sortie.

Avant quand on détectait un cargo par exemple ; le système pouvait détecter deux cibles, ce qui créait des « faux positifs » idem pour les traits de côtes. Maintenant la précision de détection par pixel permet de mieux définir les objets et supprimer les « faux positifs »

Le hardware a été amélioré en conséquence : avec le système competition, le système de calcul est beaucoup plus puissant : maintenant on a 6 images par seconde donc on améliore le suivi des objets.

Remarques/question :

René : dans l’offre qui va être faite dans le projet Exos, cette update est intégrée ?

Gaetan : oui une première update va être disponible en avril 2024 , une seconde en septembre qui s’inscrit dans le programme R&D : il prendra en compte les images et remarques rapportées des deux premières transat.

René ; y a-t-il des M.a.j hardware à faire ?

Oui pour ceux qui sont équipés de la première version OSCAR besoin d’un update.

Pour ceux qui ont déjà la dernière version ils proposent l’API à 5000€

La partie caméra reste la même, elle est au niveau pour intégrer le nouveau mode de calcul.

Nicolas : En l’état, les caméra et système sea ai sont ils directement compatibles avec le système Exos ?

Gaetan : l’update qui sera mise en place contient tout ce qu’il faut pour que le système Exos bénéficie des informations du système SEA AI. Il faut pour cela prendre l’API

Pixel facture sa prestation de son côté : le boitier , SEAI.AI facture l’API de leur côté.

3/ Réponse questionnaire TC 13 mars : QUESTIONNAIRE INDICATIF

Questionnaire ANNEXE G: (pour avis) SUJET GÉNÉRAL

L'outil éco-score est basé sur 3 briques de réduction (outillage, plateforme, foils)

Êtes-vous d'accord avec le principe de règle proposé au TC du 13 mars?

8 pour

3 contre

2 sans avis

Nicolas : la question était trop générale, on ne sait pas réellement la précision des question : peut-on annoter les réponses ?

Ok on ajoute une case commentaire

Pifou : oui il faut préciser les questions, ne savait pas que les 15% faisaient partie de la proposition.

Mael : Si on vote pour les trois briques de réduction, est ce que ça prend en compte la proposition des score ?

→ Non, les score seront rediscutés aujourd'hui.

Questionnaire ANNEXE G: (pour avis) PÉNALITÉ EN CAS DE NON RESPECT DE LA RÈGLE

En cas de non-respect des objectifs de réduction d'impact (15%), **êtes-vous d'accord avec ces pénalités:**

- réduction de l'impact entre 12% et 15% : réduction du nombre de voiles neuves autorisées (Voiles VG incluses)
- réduction de l'impact entre 10% et 12% : réduction du nombre de nouvelle paire de foils.

5 pour

5 contre

3 sans avis

Benoit : pas confortable avec ces valeurs de 12 à 15% il faut voir si réduire uniquement de 12% permet de faire un bateau beaucoup plus performant ou non.

Nicolas : Proposition de Guillaume à la réunion de vendredi : faire une pénalité par la masse

René : oui ça peut être une approche

Guillaume : l'enjeux est de trouver des pénalités quand on ne respecte pas la règle. Ces pénalités proposées font sens pour des gros manquements aux objectifs, mais l'enjeux est aussi de savoir ce que l'on fait quand on ne respecte pas que de une tout petit peu.

VOTE AU TC : Etes-vous d'accord avec le principe de gueuser les bateaux lorsque le manquement à l'objectif est faible ? (par exemple, au lieu de réduire 15% l'équipe n'a réduit que de 14%)

François : Comment on se protège du fait que les bateaux sont renforcés largement après leur mise à l'eau ?

→ Cf cas particulier. Déjà dans nos référence nous avons ajouté 150kg à la structure (peut-être pas suffisent ?). + proposition de mettre une pénalité si la plateforme prend plus de 8% de sa masse en 2 ans

Nicolas : on a débattu en réunion le fait que l'éco-score soit indexé sur la masse : il faut que cette question apparaisse dans la consultation.

→ suite au débat la cellule technique avait effectivement estimé que l'indexation sur la proportion de matériaux était plus saine pour ne pas pousser à faire des bateaux légers afin d'obtenir un bon score. La masse étant déjà une des données d'entrée principale pour la conception des bateaux. Mais ok pour mettre au vote

Questionnaire ANNEXE G: (pour avis) SUJET MUTUALISATION

Mutualisation d'outillage: action de partager le coût des études, de fabrications, et l'utilisation d'un outillage pour la fabrication de plusieurs bateaux identiques dont les constructions se suivent directement dans le temps. La mutualisation induit une coopération organisée et prévue de plusieurs équipes. (différence avec la réutilisation)

Points positifs: réduction des impacts dès le démarrage de construction, partage des coûts pour les teams qui y parviennent

Point négatif: méthode ne poussant pas à l'innovation, méthode pas abordable pour tout type d'équipe, peut créer de l'in-équité.

Pensez- vous qu'il faille inciter la mutualisation au travers de l'Annexe G?

9 pour

3 contre

1 sans avis

Questionnaire ANNEXE G: (pour avis) SUJET MUTUALISATION

Si oui à la réponse précédente, pensez-vous que l'incitation à la mutualisation d'outillage puisse passer par un bonus tel que la diminution des efforts à fournir pour réduire l'impact de la construction d'un outillage?

Si Autre: proposez un type d'avantage que la mutualisation pourrait amener (nb de voile, de paire de foils..?)

8 Pour

Commentaires :

« Il faut mettre le vrai équivalent CO2. Ex. moule carbone 100T divisé par 3 bateaux = 33T. »

« il faut garder a l'esprit le cote prototype sinon on fait un bateau de série et plus de problème mais plus de petite équipe plus d'innovation je crois que ce n'est pas l'esprit »

« Oui seulement si un outillage à impact réduit n'est pas de qualité suffisante pour permettre une mutualisation »

« si il ya une incitation elle doit etre faible pour ne pas créer d'inéquité, idéalement incitation financière, sinon incitation sur le score d'outillage uniquement ce qui implique que l'eco score ne soit pas global mais compartimenté outillage, plateforme, foils avec des scores indépendants à atteindre. la classe IMOCA est désormais la classe de The Ocean race, des projets doivent pouvoir se monter partout dans le monde sans desavantage. aujourd'hui dans les faits la mutualisation ne serait accessible qu'a des équipes basées en Bretagne sud »

Questionnaire PUISSANCE MOTEUR: proposition pour application RDC 1 janvier 2027

Validé en AG:

(b) Un moteur dit « principal » doit être installé pour propulser le bateau qui doit atteindre les performances suivantes à tout moment :

- une traction de 350 daN à un point fixe pendant 15 minutes ;
- une vitesse de 5,0 noeuds en route libre avec une autonomie démontrée de 5 heures. Ces performances doivent pouvoir être contrôlées à l'arrivée d'une course.

(c)(vi) Si utilisé comme moteur dit « principal », le moteur diesel doit être d'une puissance « constructeur » de 45 CV minimum et, sauf dérogation écrite du CM, doit Règle de Classe IMOCA 2025 V4.0 22 être choisi parmi les productions commerciales suivantes: Yanmar 4JH45, Nanni N4.40, Volvo D2.50, Lombardini KDI 2504M MT, Solé Marine Mini 55, Vetus M4.56

A définir:PROPOSITION 1 GFR :

Les bateaux ayant un premier CDJ avant 1er janvier 2025, peuvent ne pas faire de modification; ils seront équipés de gueuse de 50 kg à plus ou moins 500mm.

PROPOSITION 2 GFR:

Les bateaux ayant un premier CDJ avant le 1er janvier 2025 ne faisant pas la modification mais ayant la capacité dimensionnelle/d'encombrement d'augmenter leur puissance moteur seront équipés de gueuses de 50kg à plus ou moins 500mm du moteur.

Seuls les bateaux prouvant une incapacité dimensionnelle/ encombrement d'implanter un moteur plus puissant (via plans d'implantations précis) seront exonérés de la gueuse.

7 pour GFR proposition 1

1 pour GRF proposition 2

Commentaires :

« Si l'on permet à ceux qui sont en incapacité dimensionnelle d'implanter un moteur plus puissant d'être exonérés de gueuse, on doit pouvoir permettre à ceux qui sont limité en stab d'en être exonérés aussi. Si des bateaux assez récents type Macif ou Charal (cfr CR TC) peuvent en être exonéré, on ne peut pénaliser davantage les anciennes générations. »

Est-ce que l'on doit permettre à ceux qui sont limite en stab d'être exonérés de la gueuse ?

René : la stabilité peut toujours être améliorée si l'on veut. La réduction des ballasts en volume gomme assez rapidement tout ce qui est RM / worst case. Dans une réflexion plus globale la tendance des ballast latéraux diminue. On pourrait proposer un réduction à 2 ballast max pour que l'augmentation du poids via les moteurs ne pose pas de problème.

François : si un vieux bateaux veut passer en motorisation hybride, comment on gère une GFR là-dessus ?

René : on ne l'a prévu qu'au travers d' exceptions traitées au cas par cas. Mais on peut faire une règle dans ce sens.

François : il n'y aurait pas d'inconvénient à faire un hybride avec un groupe électrogène diesel qui donne la puissance et une motorisation électrique qui donnent la vitesse et l'autonomie?

René : C'est ce qu'on a déjà dans certains bateaux qui sont déjà en mode hybride.

François : Pourquoi ne pas l'intégrer dans un texte plutôt que de le traiter en exception ?

René : oui pourquoi pas c'est une bonne remarques

VOTE : Etes vous d'accord pour ajouter à la règle que d'autres types de motorisation hybrident électrique peuvent être autorisées par le CM si elles répondent aux critère de vitesse et de puissance

Thomas : Une motorisation hybride n'est pas forcément avec groupe électrogène : peut aussi être un moteur de 35 cv augmenté d'un moteur électrique permettant d'aller à 45cv. Il faut avoir le stockage électrique pour 15minutes, et 5h à 5kts, ça va passerait avec le 35 cv diesel.

François : ça se serait une bonne solution pour les bateaux qui ne peuvent pas faire les modifs.

Guillaume : quelle GFR on propose donc ? Est-ce qu'on propose une GFR sans gueuse pour les bateaux avec problèmes de stab ?

René : Les bateaux ne peuvent pas avoir de problèmes de stab ; les modifications doivent être faites en conséquence

Marie : ça va devenir très compliqué ; on ne pourra plus faire d'autres chantiers à côté, on est à la limite de tout.

René : effectivement le rapport des aires va devenir délicat sauf à remettre du poids dans le bulbe

Marie : la place dans le bulbe commence à être limitée.

Armand : Les GFR tentent de réguler les écarts de perf d'une génération à l'autre ; là le problème a l'air de concerner les bateaux avant 2016. Est-ce qu'il ne faut pas appliquer cette grf avec gueuse à la génération qui précède et laisser les générations anciennes hors gueuse ?

René : c'est entendable, le seul point c'est que l'augmentation de la puissance moteur concerne la sécurité.

VOTE AU TC : Etes vous d'accord avec le fait que les bateaux ayant reçu un certificat de jauge avant le VG 20216, peuvent ne pas faire augmenter leur puissance moteur tout en étant exonérés de la gueuse.

Il faut tout de même pousser à ce que ces bateaux fassent une augmentation de puissance moteur dès que la techno est mature.

Questionnaire THERMOPLASTIQUE

Etes-vous d'accord avec la proposition de modification de règle de température de cuisson pour autoriser la cuissons de matrices thermoplastiques? (cf compte rendu TC)

11 pour

1 contre

1 sans avis

Question reposée pour le VOTE AU TC

Questionnaire VOILES NEUVES

Êtes-vous d'accord avec la proposition de réduction du nombre de voiles neuves faite au TC du 13 mars? (cf compte rendu)

10 pour

1 contre

2 sans avis

4 / ANNEXE G

Rappel travail effectué :

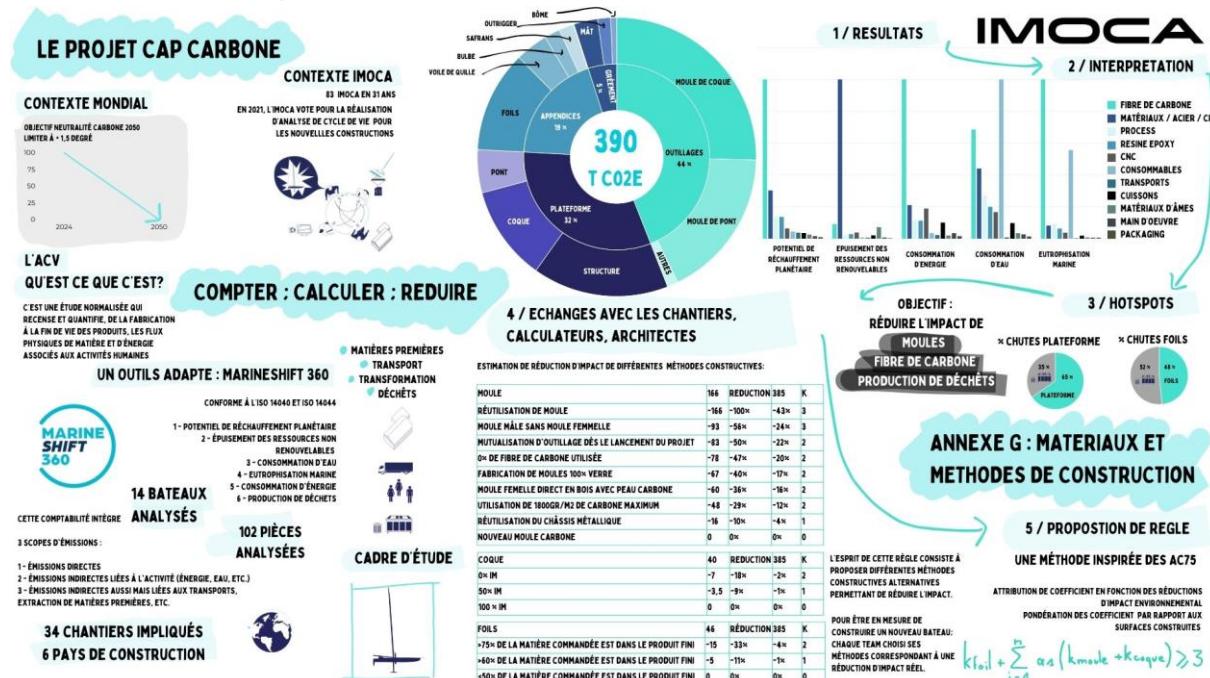
ÉTÉ 2023

- 3 SOUS-COMMISSIONS
- 2 TC

Elaboration d'une proposition de règle

ASSEMBLEE GENERALE

20 octobre 2023 → Vote en faveur de mise en place de règles pour réduire l'empreinte environnementale des prochaines constructions



HIVER 2023/2024

- 5 SOUS-COMMISSIONS
- 2 TC

ÉLÉMENTS AYANT ÉVOLUÉS EN SOUS-COMMISSION:

- Considération des éléments au kilo et non plus en surface
→ plus proche de la réalité en termes d'impact
- Multiplication des solutions via le mode de fonctionnement plus progressif et plus fin
- Mise en forme et communication de la référence qui permettent d'évaluer les gains de réduction d'impact.
- Mise en place de coefficients proportionnels à l'impact environnemental et aux efforts effectués.
- Mise en place d'un objectif de réduction d'impact cible

Objectif : ASSEMBLEE GENERALE

19 avril 2024 → Proposition d'une règle pour réduire l'empreinte environnemental avec méthodologie associée.

CONTEXTE/ TRAJECTOIRE CIBLE

Les ACV réalisées sur les constructions d'IMOCA entre 2020 et 2024 ont permis d'identifier trois postes majeurs dont les matériaux sont responsables de l'impact environnemental des constructions:

- les outillages
- la fibre de carbone dans la plateforme (coque, pont, structure)
- la part de déchets dans la production des foils.

L'impact environnemental moyen mesuré pour le cadre d'étude des constructions d'IMOCA est de 395 tonnes équivalent CO₂.

La réduction de l'impact environnemental des constructions serait fixée à 15% sur des cycles de 4 ans par rapport à cette référence globale.

Le chiffre de 392tCO₂ e est construit comme suit : (Moyenne des impacts de 6 moules + moyenne de l'impact de 12 plateformes + moyenne de l'impact de 10 paires de foils + moyenne de l'impact de 12 paire de safrans + ...)

VOTE AU TC : Etes-vous d'accord avec l'objectif de réduction de 15% par rapport aux 392 t CO₂e comptabilisés dans le cadre d'étude ACV IMOCA pour le cycle 2024-2028? soit un objectif de réduction de 60t CO₂e pour une construction complète d'un IMOCA (moule/ Bateaux / Appendices / Gréement...)

FONCTIONNEMENT/ FABRICATION DE L'OUTIL :

Etape 1 : FOCUS SUR LE MATERIAUX DES 3 POSTES LES PLUS IMPACTANTS

70 % de l'impact global

Etape 2 : CRÉATION DE SCORE MATERIAUX Note / 10

directement proportionnel à leur impact environnemental

Etape 3 : CRÉATION DE LA RÉFÉRENCE ISSUE DE LA MOYENNE DES RÉSULTATS ACV

Note de la référence est basée à 5/10

Score outillage: les masses de matériaux utilisés sont multipliées par le score matériaux. Un coefficient peut être ajouter aux bateaux qui mutualisent

Score plateforme: les proportions de masses de matériau pondéré par le score matériaux fixent le seuil

Score foils: la proportion de production de déchet fixe le seuil

Etape 4 : EVALUATION DES ALTERNATIVES DE CONSTRUCTION

Note globale doit impérativement être >5,75/10

Les alternatives de construction font varier chacun des score.

Chaque score augmentent proportionnellement aux efforts réalisés

Ce score est rapporté à une note /10, en comparaison à la référence.

La référence plateforme dont la note est basée à 5/10 est artificiellement basée à une moyenne de construction avec 100% d'IM. La raison est que l'échantillonnage des données lors des première études ACV n'était pas assez fin pour dissocier l'IM et HR. Cette mesure est donc prise dans l'outil pour ne pas pénaliser les utilisateurs.

VOTE AU TC : A votre avis, le score de la brique plateforme doit-il être basé sur la répartition/proportion de masse de matériaux ou sur les masses de matériaux ?
L'inconvénient d'indexer le score sur la masse est l'incitation à produire des bateaux légers ce qui n'est pas une volonté de la règle. L'objectif de la règle est de mieux répartir l'utilisation des matériaux.

VOTE AU TC : A votre avis, le score de la brique foils doit-il être indexé sur la masse de matériaux ou sur la proportion de masses de matériaux ?
L'inconvénient d'indexer sur la masse est l'incitation à produire des foils plus légers ce qui n'est pas une volonté de la règle. L'objectif de la règle est de réduire la part de production de déchets dans les foils.

PROPOSITION DE REGLE

ANNEXE G : Limitation des matériaux, des techniques de construction et des produits de finition.

AG.4 RÉDUCTION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES CONSTRUCTIONS

Pour obtenir la validation de la déclaration de mise en construction, le cas suivant doit être respecté:

Le score global doit être supérieur à **5,75**

Le score des outillages doit être supérieur à **6,6** : correspond à une réduction globale de 11,4 % t CO2e au global (moule avec 590 kg de carbone max, moule pont en verre)

Le score de la plateforme doit être supérieur à **5,5** : correspond à une réduction de 2,6% t CO2e au global et à 47% IM dans la plateforme

Le score des foils doit être supérieur à **5,5**: correspond à une réduction de 1% t CO2 e au global 45% taux de chute max

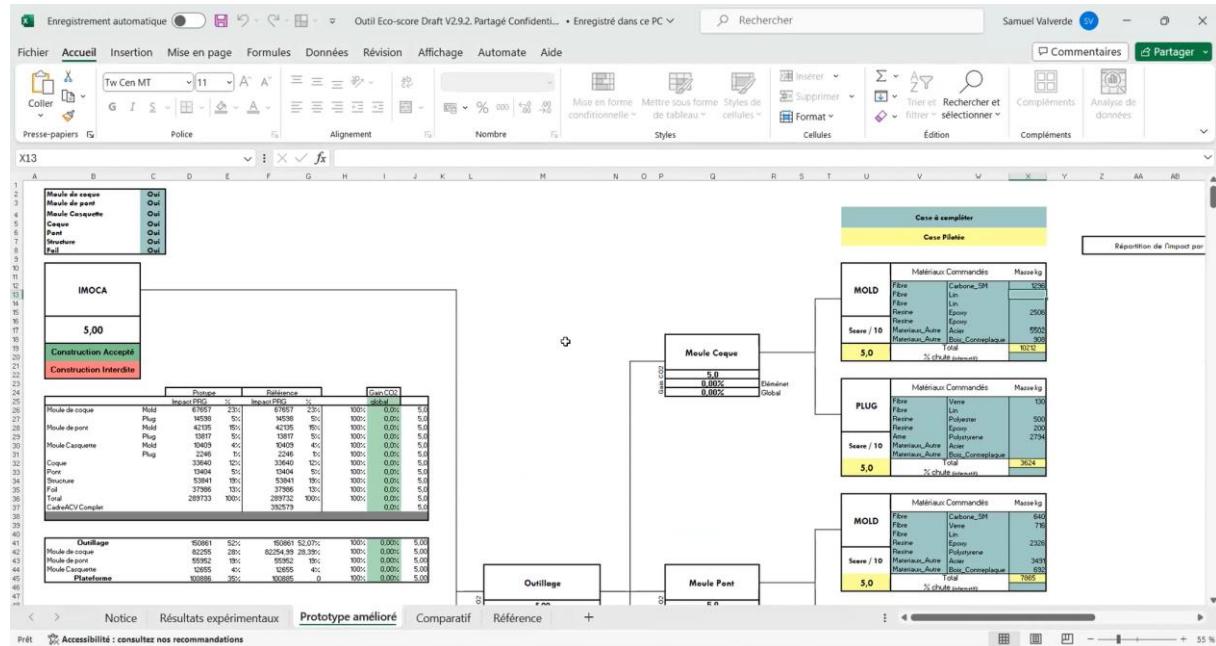
Les seuils proposés ici permettent d'effectuer une réduction globale de 15%

VOTE AU TC : A votre avis :

- Doit il y avoir un seuil de réduction imposé dans chaque brique permettant à chacun de réduire l'impact de 15% suivant la proposition ci-dessus ? → plus d'équité, moins de créativité.
- Doit il y avoir un objectif de réduction de 15% au global permettant à chacun de choisir la répartition des efforts entre les briques avec un seuil minimal fixé à la référence : 5/10 (moyenne des constructions analysées) ? C'est-à-dire aucune brique ne peut être plus impactante que la moyenne mais le choix des efforts peut être réparti librement ? → plus de créativité pour trouver des solutions de réduction, équité moins maîtrisée.
- Doit il y avoir un objectif de réduction de 15% au global permettant à chacun de choisir la répartition des efforts entre les briques avec un seuil minimal fixé à 5.1 par brique ?

C'est-à-dire obliger une petite progression dans chacune des briques tout en laissant libre la répartition finale des efforts ? → mix des deux propositions précédentes.

Présentation de l'outil par Samuel Valverde



En cas de fabrication d'un nouveau bateau avec les outillages : des alternatives de constructions sont testées en choisissant les types et les masses de matériaux utilisés : cela fait varier l'éco-score ainsi que le pourcentage de réduction d'impact par rapport à la référence de 392tCO2e.

En cas de réutilisation d'un moule pré-existant à la règle : moules construits avant 2024 Proposition de retirer les outillages de la référence à 392tCO2e : pour se base à une référence à 216t CO2e.

Pour ne pas pénaliser les bateaux réutilisant un moule préexistant à la règle ; la proposition est de fixer des efforts inférieurs. Le fonctionnement de l'outil reste le même, seuls les seuils sont modifiés. Les outillages peuvent être modifiés dans la limite de 15% de leur surface sans être pénalisés.

En cas de construction d'un nouveau moule, d'une plateforme mais en réutilisant des foils existant : on peut également retirer les foils de la référence et avoir à effectuer des efforts moins élevés sur le reste des briques.

VOTE AU TC : Etes vous d'accord qu'en cas de réutilisation d'éléments pré-existant à la RDC 2028, ces éléments sont retirés de la référence pour effectuer des efforts sur les autres briques, ces efforts seront inférieurs afin de ne pas pénaliser la réutilisation d'éléments existants ?

VOTE AU TC : En cas de réutilisation d'un moule préexistant à la règle, pensez-vous que le seuil d'effort pour les briques plateforme et foils doivent être à 5,0 (moyenne) ? 5,1 (petits efforts) ? ou 5,5 (effort similaires au cas de construction d'un nouveau moule) ?

Cas de réutilisation d'outillages construits dans le cadre des RDC 2028 : Le score de l'outillage est ré-attribué au bateau qui le réutilise. L'outillage peut être modifié dans la limite de 15% de sa surface. Le reste des éléments doit respecter AG.4.

→ C'est-à-dire que si les briques peuvent se compenser entre elles pour atteindre 15% de réduction, le deuxième bateau qui construit dans des moules respectant l'Annexe G, doit faire au moins les mêmes efforts que le premier bateau construit : pas de différence de performance entre deux bateaux sortant d'un même moule.

→ Si les briques ne sont pas liées et que des seuils sont fixés pour chaque brique indépendamment, les efforts à effectuer sont les mêmes que pour tous les autres nouveaux bateaux.

VOTE AU TC : Etes-vous d'accord avec le fait que la réutilisation d'un moule construit dans le cadre des RDC 2028 procure le score de l'outillage aux bateaux qui le réutilise ? Cela garantie l'équité entre deux bateaux sortis d'un même moule.

Cas de modification de plus de 15% de la surface d'outillages construits dans le cadre des RDC 2028 : le score de l'outillage initial est repris, les matériaux utilisés pour la modification doivent être ajoutés au score, le seuil à respecter pour les outillages après la modification est de 5/10.

VOTE AU TC : Etes-vous d'accord avec le fait de comptabiliser les modifications d'outillages supérieures à 15% de la surface via l'outil éco-score ?

Cas de mutualisation d'outillage :

Avantages de la mutualisation :

Divisions des coûts financiers et d'impact d'étude, des outillages à l'échelle des équipes.
A l'échelle de la Classe IMOCA : pas de différence avec la réutilisation où l'impact est également divisé par le nombre de construction dans 1 outillage.

Désavantage de la mutualisation : diminution du nombre d'opportunité à trouver des solutions innovantes.

La mutualisation d'outillage ne doit pas permettre aux teams qui y parviennent de faire aucun effort sur la réduction d'impact des constructions. Le travail consiste à trouver un bonus juste, incitant la mutualisation sans créer d'inéquité. S'il est impossible de trouver cet équilibre, les avantages de la mutualisation resteront ce qu'ils sont actuellement : avantage financier, si non attention à la création d'un gros trou de jauge.

VOTE AU TC :

→ Si les briques de réduction peuvent se compenser entre elles pour atteindre la réduction globale de 15% d'impact, pensez-vous qu'il faille inciter la mutualisation d'outillage via un bonus permettant d'effectuer moins d'effort au global ? Le risque est que les teams qui parviennent à mutualiser puissent faire moins d'effort (=+de perf) sur la plateforme et les foils : risque d'inéquité.

→ Si les briques ne sont pas liées entre elles et que des seuils sont fixés dans chacune d'entre-elles pensez-vous qu'il faille inciter la mutualiser d'outillage via un bonus permettant d'effectuer moins d'effort sur la construction des outillages ? Si les efforts à faire pour les teams qui

mutualisent sont moins importants, cela peut créer des différences de performance = inéquité pour ceux qui n'auraient pas réussi à mutualisé.

Etalonnage du bonus en cas de mutualisation :

VOTE AU TC : Pour ne pas créer d'inéquité sur la performance, pensez-vous que le bonus de la mutualisation peut passer par la livraison d'un label pouvant être utilisé en communication ?

VOTE AU TC Pensez-vous que le bonus de la mutualisation puisse être de efforts moins importants à effectuer sur les outillages ? Le score de l'outillage mutualisé doit atteindre 6,1 au lieu de 6,6 pour un outillage non mutualisé. Cela correspond à réduire de 30% la masse de carbone dans le moule de coque et à faire un moule de pont en verre. = valorise la mutualisation.

Nicolas : à partir du moment où on scinde les briques avec ses seuils pour chaque brique, on s'affranchi de plusieurs difficultés.

Marie : l'objectif est qu'il n'y ait pas 2 teams construisant le même plan qui construisent 2 moules : est-ce que c'est plus simple de pénaliser cela ?

François : effectivement c'est malheureux lorsque ça arrive mais cela est dû à des contraintes de timing qui existeront toujours, aussi si 2 teams trouvent des très bonnes solutions différentes pour réduire l'impact c'est une bonne chose.

Nicolas : impossible à contrôler.

François : figer les scores de chaque brique permet que tout le monde fasse des efforts dans la même direction.

Sujet brique foils

Le score de 5.5 qui correspond à un taux de chute de 45% semble très compliqué pour les chantiers qui drapent à la main. Notre référence actuellement ne contient pas beaucoup de foils CDK, et beaucoup d'Avel donc la référence est sûrement biaisée. Le travail est donc là de récolter les data foils V2 pour consolider la ref.

François : il ne faut pas que la règle oriente toutes les constructions chez le même chantier.

Nicolas : il faut garder en tête qu'on est qu'à quelques mois de construire ces éléments donc le temps d'adaptation des chantiers est minim.

Meal : il ne faut pas écarter des chantiers.

VOTE AU TC :

Etes-vous d'accord pour fixer des objectifs de réduction par processus de fabrication de foils ? Les réductions devront être faites par rapport aux moyennes de taux de chutes des différents processus. (ces moyennes sont en cours de consolidation avec ajout de données)

Armand : il faut se rappeler qu'on parle de risques pris pour réduire au final des petits pourcentages de petits pourcentages qui représentent la globalité du système donc attention à ne pas prendre de risques trop élevés par rapport aux objectifs.

Guillaume : Le score de la plateforme paraît atteignable.

Alizée : est-ce que le transport est pris en compte dans le score ?

→ non selon les résultats ACV le transport ne représente qu'un impact minime par rapport au reste. Le transports de matières première, matériaux et produits finis ont pourtant été analysés.

Nicolas : comment prendre en compte le fait que certains chantiers peuvent acheter des portes semi-denis à d'autres : dans ce cas la traçabilité de la chute est plus délicate
→ il faudra que le chantier s'assure de pouvoir avoir ces données de son sous-traitant.

Guillaume : actuellement on a le droit de modifier le foils dans la limite de 10% de sa masse, ça peut être un trou de jauge pour sortir un foils qui passe la règle en premier lieu et le modifier ensuite.

Nicolas : les limites que la règle souhaite imposer sont très fortes peut-être que se fixer 12% ou 13% de réduction est suffisant compte tenu du délai que les chantiers ont pour réagir.

5/ Mât standardisé

1/ Mât std Génération 1

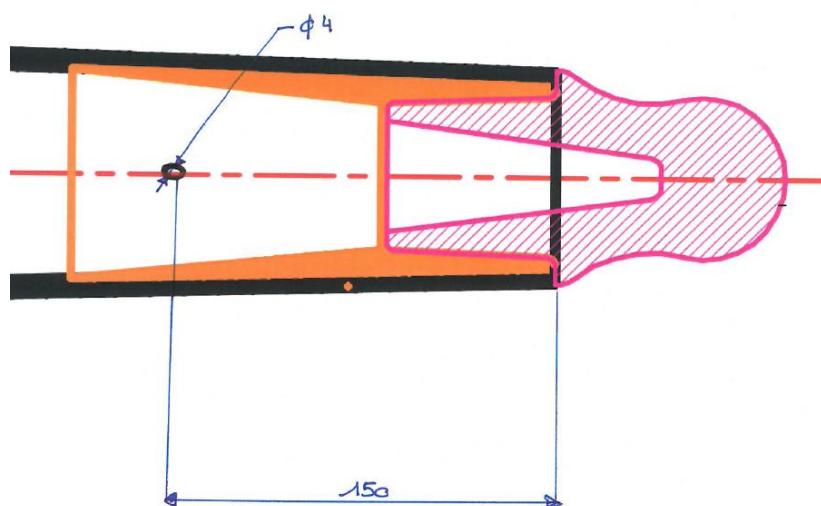
Question précédent TC : peut-on ajouter un perçage de 8mm en bas d'outrigger pour permettre l'évacuation d'eau et le passage de câbles de caméra ?

Retour Gsea :

un perçage de 4 mm avait déjà été étudié/ acté en 2015. à 150 mm de l'extrémité de l'outrigger
Est-ce que 2 perçages de 4 mm seraient ok?

Quel diamètre minimum pour passer un câble de caméra?

→ casiment 8mm



Nicolas : est-ce qu'un oblong dans le sens des UD serait possible ?

Robin : ok on part sur oblong 8mm*12mm : plan de validation sera envoyé avec le CR du TC

Guillaume : sur un outrigger en compression est-ce que la position radiale du trou a de l'importance ?

→ Non pas d'importance, on peut définir une distance entre le bas de l'outrigger et le trou puis chacun le position comme il veut sur la section.

2/ Mât standardisé génération 2

Point avancement des études + rappel

- Cdc initial monter à +10% de sécu dans le moule existant = prise de masse de 13,5 kg → choix d'un nouveau moule : Terminé
- Ajouter cas GVH + J2 sans E1 : Intégré
- Influence de l'altitude du BHB : meilleur candidat à -1000mm : voir question qui en découle
- Influence EA latéraux GHG et BHB : ration gain/prise de masse défavorable
- Nouveau moule + drapage dans la limite de +15kg : en cours
- Modèle Non-Linéaire du mât : planifié.

Dans le model de calcul Gsea ils ont un optimiseur : il montre l'influence des différents cas sur le flambement global : certains cas sont drivés par la raideur longi, d'autres par la raideur transverse, d'autres c'est homogène.

A date : l'évolution géométrique du mât se situe à +6% de corde et + 13+ de Bmax c'est pas linéaire sur la longueur du mât.

A cela vient s'ajouter une légère modification de drapage.

Evolution de la sécu au flambement global : on peut choisir d'aller privilégier certains cas ou pas. La moyenne de l'augmentation de la secu au flambement globale reste la même (environ 30%) mais on peut répartir les augmentations de sécu différemment selon les retours utilisateurs : voir questions ci-après

Soit gain homogène sur les 22 cas de nav définis

Ou plus de gains sur certains cas et moins de gains sur d'autres.

François : il faut demander aux skipper leur sensibilité, ou des valeurs de charges très élevées dans certains cas ou pas.

Il faudrait peut être une petite grille de lecture pour avoir un retour plus scientifique : actuellement, comme les teams ne connaissent pas le réserv factor de base, c'est difficile de dire où il faudrait augmenter la sécu.

Nicolas : Est-ce que de par l'expérience des casses on ne peut pas déjà privilégier le rf des cas voiles en tête ?

Robin : Si c'est déjà fait : il y a déjà des cas pour lesquels ils savent en interne où placer les objectifs de gain, mais ils voulaient ouvrir la discussion à l'utilisation.

Guillaume : est ce que la question posée serait une conséquence du fait qu'on a encore de la marge dans les +15kg ou est ce qu'augmenter un cas se ferait au détriment d'un autre ?

→ non c'est effectivement plus pour savoir où est ce qu'on met la matière : dans les 15kg, il y a déjà une grande liberté. 30% c'est une moyenne : suivant l'emplacement de la matière certains cas sont favorisés au détriment d'autres. Soit ils font quelques chose d'homogène où tous les cas augmentent de 30% ou alors, on va privilégier certains cas à 40% et d'autres moins important où l'augmentation du coef de sécu ne serait que de 20%

Sur le CG on va plutôt descendre : amène la question est ce que la limite de +15kg est absolue, ou est ce qu'on résonne en m.CG ? Actuellement le CG a tendance à baisser. Si on résonne en m.CG, on pourrait prendre peut être 17kg sans que la stab soit impactée, mais préférence pour rester à +15kg.

René : il faudra penser au fait que la masse sera bien appliquée au CG et les gueuses seront au CG dans ce mât. Il faudra en parler spécifiquement.

[Question de Gsea pour le TC :](#)

- Avis BHB est ce que 1000mm sous la position actuelle serait acceptable pour les géométries de voiles d'avant ? Position actuelle guidée par les voiles d'avant au près.
→ chacun regarde avec son modèle de mât et son plan de voilure.
- En fréquence, quelle est la config de voile la plus utilisée ? → pourra être privilégié pour augmenter le coef de sécu.
- Quelle est la configuration de voile à privilégier pour l'augmentation du coefficient de sécurité ?
- Pas de modification du général arrangement du gréement ? Positions cadènes ok ? Y a t il des choses qui doivent changer ? réduire des angles ou en augmenter en longi ou en latéral ?

François : on sera content si on a iso configuration pour pouvoir continuer à utiliser les études effectuées jusque-là.

Robin : est ce que les cadènes d'étais des générations futures d'imoca vont avoir tendance à avancer ou reculer ? Est-ce qu'on veut anticiper ces choses-là ? Idem cadène outrigger
C'est pas dimensionnant maintenant mais ça peut faire partie de l'étude.

Robin regarde l'influence de la fermeture de l'angle du D0 (21° et 19° par exemple) sur la compression de l'outrigger. Cela n'empêchera pas de garder un angle plus grand.

Mettre les gréements V2 doit pouvoir être appliqué sur toutes les plateformes actuelles. Oui point important du cdc.

Armand : qu'est ce qu'il se passe si on remonte l'extrémité de l'outrigger ? Il ne faudrait pas interdire des bateaux plus étroits avec le gréement V2. Si on autorise un angle à 21.5, on augmente que de 8% la compression dans l'outrigger. La question est : est ce qu'on peut faire des outriggers 10% plus costauds soit modifier les longueurs de câbles pour que l'angle reste inchangé.

→ les longueurs de bhb et ghb deviendraient différentes en génération 1 et 2. Gsea regarde l'influence. Néanmoins, pour les écarteurs et passages de J2 on est content que l'outrigger soit bas.

Nicolas : Est-ce que dans ces prévisions la position de la chaîne de bhb évolue sur la corde ?
→ potentiellement oui mais ça dépend beaucoup du plan de joint du moule : à discuter avec les chantiers. Sujet pas encore arbitré aujourd'hui.

Planning : prochainement discussions avec les chantiers pour plans finaux et construction du moule. Dans le même temps : à partir d'avril réflexion sur les petites pièces.

6/ Cahier des charges CND

CONTRÔLE QUALITÉ MÂT GENERATION 2

Travail avec l'Institut de Soudure : contrôleurs de niveaux 3

OBJECTIF GLOBAL

- permettre aux constructeurs de mât standardisé de certifier un niveau de qualité du composite qu'ils fournissent

- permettre aux contrôleurs d'effectuer des contrôles dans les meilleures conditions, c'est-à-dire sans avoir à interpréter la gravité d'une indication, mais en se basant sur un cahier des charges.
- permettre une uniformisation et équité des contrôles dans le cadre du mât standardisé génération 2
- permettre aux propriétaires du mât standardisé d'avoir l'assurance de la qualité
- d'apporter des réponses en cas de non-conformité

OBJECTIF DU DOCUMENT

- Lister l'ensemble des éléments pouvant exister dans les composites de mâts standardisés et pouvant être contrôlés avec des méthodes visuelles et ultrasonores
- Définir le seuil de notabilité des annotations
- Définir le seuil d'acceptation des annotations
- Définir une procédure de contrôle
- Définir les outils permettant d'acter la qualité des composites examinés
- Définir des procédures de mise en conformité le cas échéant

GLOSSAIRE

Annotation : réfléchissement de l'onde à une fréquence non attendue c'est-à-dire une atténuation ou une perte d'écho de fond dans les zones nominales hors lâcher de plis et zones à forte courbure : angle de FAR

Anomalie ou défaut : annotation hors du cadre des critères d'acceptation d'une annotation

Une annotation peut être caractérisée suivant deux types :

- **Volumique** – perte ou atténuation de l'écho de fond dans l'épaisseur du composite. Les points suivants sont des interprétations du signal US :

- o **Délaminate** : lame d'air entre deux strates
 - o **Défaut de cohésion** : tendu dans un rayon par exemple
 - o **Corps étranger** : lame de cutter, bijoux, réglet...
 - o **Séparateur** : oubli de séparateur
 - o **Porosité** : bulle d'air emprisonnée dans la résine
 - o **Atténuation de l'écho de fond** de XX% En zone MI et Nominal hors dégressif (qualité général du composite) Basé sur un étalon
- **Surfacique** – Non quantifiable en US, quantifiable visuellement
- o **Varice** : excès de composite seul ou avec un excès de résine
 - o **Pli de vessie, amas de résine** : marque laissée par la vessie lors du compactage de la cuison et généralement remplie de résine

PROCÉDURE DE CONTRÔLE

- 1/ Objet de l'instruction
- 2/ Qualification du personnel
- 3/ Documentation indispensable (plans; RDC, normes...)
- 4/ Définition des zones à contrôler
- 5/ Matériel et équipement/ingrédient
- 6/ Opérations préliminaires
- 7/ Mode opératoire
 - Inspection visuelle
 - Calibration des appareils sur la maquette à défaut
 - Contrôle du mât

8/ Interprétation des indications : maquette à défaut

MAQUETTES À DÉFAUT

MAQUETTE SORTIE DE FABRICATION

- Défaut de cohésion
- Corps étrangers
- Séparateur

MAQUETTE CONTRÔLES EN SERVICE

- Défaut de cohésion
- Corps étrangers
- Séparateur
- Délaminage

Une portion de la maquette doit être réalisée dans les meilleures conditions possibles pour refléter la qualité du composite attendue sur un mât standardisé en sortie d'autoclave. La maquette doit représenter l'ensemble des épaisseurs présentes dans le mât standardisé. La maquette doit être effectuée avec les mêmes matériaux que le mât.

CONTRÔLE DE POROSITÉ

La fabrication d'une sur longueur cuite dans les mêmes conditions que le mât reste la meilleure solution pour estimer le taux de porosité du mât entier. Ainsi le taux de porosité sera représentatif de la fabrication.

Les surlongeurs sont analysées en micro.

SEUILS D'ACCEPTATION

Zone de nominale : < Ø 20mm ou 400mm² :

- Non-conformité située entre 0 et 2mm : Retrait du corps étranger ; Définition de la réparation avec Gsea (dégressif, type de réparation preg/Wet/...) ; Recontrôle NDT
- Non-conformité située au-delà de 2mm : Etude avec Gsea de l'impact de la Non-Conformité ; Acceptable en l'état ou Renforcement ou Réparation ;

>400 mm² ?

Zone de renfort – Hors dégressif : < Ø 20mm ou 400mm² :

- Non-Conformité située entre 0 et 5mm : Retrait du corps étranger ; Définition de la réparation avec Gsea (dégressif, type de réparation preg/Wet/...) ; Recontrôle NDT
- Non-Conformité située au-delà de 5mm : Etude avec Gsea de l'impact de la Non-Conformité ; Acceptable en l'état, Renforcement, Réparation

> 400mm² : Etude avec Gsea de l'impact de la Non-Conformité ; Acceptable en l'état, Renforcement, Réparation

Zone de MI : < Ø 20mm ou 400mm² :

- Non-Conformité située entre 0 et 3mm : Retrait du corps étranger ; Définition de la réparation avec Gsea (dégressif, type de réparation preg/Wet/...) ; Recontrôle NDT
- Non-Conformité située au-delà de 3mm : Etude avec Gsea de l'impact de la Non-Conformité ; Acceptable en l'état, Renforcement, Réparation

> 400mm² : Etude avec Gsea de l'impact de la Non-Conformité ; Acceptable en l'état, Renforcement, Réparation

7/ Système de gestion de quille std

Au TC de février nous avons eu l'intervention d'Antoine Brachet, Hydroem nous faisant part d'usures rapides sur les joints de tiges répertoriés après les transat jacques vabres et RaLB. (cf CR TC février)

Suivant ce constat l'objectif était d'échantillonner plus finement l'acquisition de données de pression et de vitesse de déplacement du vérin afin d'établir des hypothèses fiables de cause de ces usures. 3 teams testant des nouveaux joint vont avoir un échantillonnage de données plus précis suite à des m.a.j de Muxens. Notre retour est que ce nombre de team n'est pas suffisant et qu'il faut plus d'échantillon si l'on souhaite avoir des données solides après cet été. C'est-à-dire au minimum 2 teams avec des échantillonnages plus précis pour la version de joint actuel : Jam, 2 pour la version TTS LAI, 2 pour la version TTS LAI PO55, et 2 pour la version JAM PO55.

Il faut que les teams se manifestent auprès d'Hydroem et Muxen pour obtenir cette mise à jour.

Cellule technique a interrogé Olivier Le Breton spécialiste hydraulique sur les AC : quel est leur mode de fonctionnement sur la coupe lorsqu'il rencontre ce type de problème ?

Il fonctionnent également de manière empirique : en faisant des tests de solutions multiples + acquisition et analyse de données. Le système semble bien configuré à première vue dans son ensemble, compte tenu du problème rencontré, seul le système de guidage pourrait potentiellement à première vue être questionné : c'est effectivement l'hypothèse d'hydroem.

François : si on identifier un problème on passe sur une V2 ?

→ Si on identifie un problème, on a pas le choix de le résoudre mais notre inquiétude c'est le VG. Tout dépend également de l'ampleur des modifications à apporter.

+ document transmis à l'issu de ce TC pour aider Hydroem à suivre et répertorier tous les éléments allant en révision . Document à retourner à Hydroem.

Alizéé : question y a-t-il une solution s'il y a des problème à New York : amènent ils la presse ? Peut être que la presse ira à New York, il faut être sur qu'elle soit de retour à temps pour que les révisions de l'été puissent être effectuées.

Selon Simone, Hydroem prévoit de se déplacer à New York pour assistance technique.

La cellule technique en reparle avec Hydroem.

8/ Question diverses